

P. 22

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-254814

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

F16H 61/02
F16H 9/00
// F16H 59/60
F16H 63/06

(21)Application number : 2000-086100

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 10.03.2000

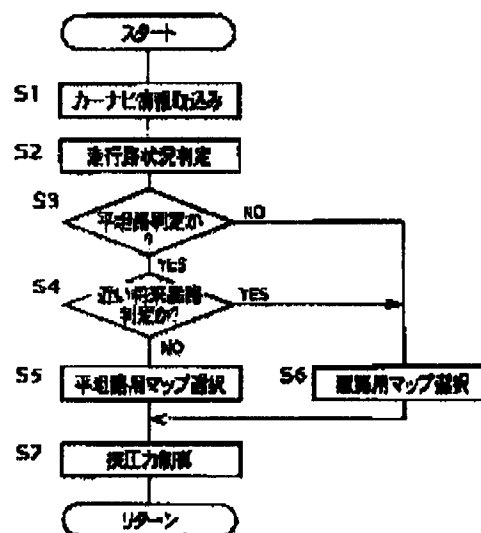
(72)Inventor : KAYASHIMA KOICHI
YAMAZAKI MASAMI
YOKOI HIDEO

(54) CONTROL DEVICE FOR CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely prevent sliding on a bad road causing reverse input application from a road surface side, to reduce belt clamping force (frictional force) on a flat road causing hardly reverse input application as much as possible and to further reduce power loss by friction.

SOLUTION: Car navigation information including traveling path information is taken from a navigation system (S1). Based on the traveling path information, whether the present traveling path and a near future traveling path are flat roads or bad roads is decided (S2). Surely avoiding sliding of a transmission belt caused by irregular parts of a road surface on the bad road by selecting a map for bad road having higher belt clamping force of a belt type continuously variable transmission as compared with the flat road in the case of the bad road (S6), belt clamping force is remarkably lowered on the flat road and power loss is reduced.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A control device of a nonstep variable speed gear which can control this frictional force while being allocated by transmitting power course between the source of power for a run and a driving wheel characterized by comprising the following and performing transmitting power via frictional force.

A running route judging means which judges a state of a running route of participating in a reverse input based on information provided from the outside.

A frictional force alteration means which changes frictional force of said nonstep variable speed gear according to a state of a running route judged by this running route judging means.

[Claim 2]A map information storage means which memorized map information in which said running route judging means includes running route information, A self-vehicle position measuring means which measures the present self-vehicle position based on information provided from the outside, **** and it asks for the present running route based on map information memorized by said map information storage means from a self-vehicle position measured by this self-vehicle position measuring means, A control device of the nonstep variable speed gear for vehicles according to claim 1 being what judges a state of a running route using said running route information included in this map information.

[Claim 3]A control device of the nonstep variable speed gear for vehicles according to claim 2, wherein said running route judging means is provided with a prediction function which predicts a state of a running route it will run in the near future based on said map information.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the control device of the nonstep variable speed gear for vehicles, and relates to the control device to which the frictional force which performs transmitting power especially is changed according to the state of a running route.

[0002]

[Description of the Prior Art]The vehicles with which the nonstep variable speed gear which carries out transmitting power to the transmitting power course between the source of power for a run and a driving wheel via frictional force was allocated are known. To JP,4-285361,A, the vehicles of a statement are the example and as a nonstep variable speed gear, (a) An input-side variable pulley and an output side variable pulley variable in an effective diameter, (b) While having the belt type nonstep variable speed gear which has the transmission belt almost wound around variable pulleys, such as it, and performing transmitting power via the frictional force between a transmission belt and a variable pulley, according to the operational status of vehicles, a change gear ratio and belt compression power are controlled. Belt compression power corresponds to the frictional force between a transmission belt and a variable pulley, and if a slide occurs between it etc., endurance (life) will fall by wear.

On the other hand, since power loss will become large and fuel consumption and exhaust gas will get worse if belt compression power is high more than needed, according to transmitting torque etc., it is controlled to become as small as possible in the range which a slide does not produce.

When a driving wheel repeats spin and a grip on a bad road etc., The roll acceleration of a driving wheel is detected, and when the variation width of the roll acceleration is beyond a predetermined value, he increases belt compression power and is trying to prevent a slide in the above-mentioned gazette, since a big reverse input may act from the road surface side and a slide may be produced, when gripped.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in controlling belt compression power based on the roll acceleration of a driving wheel in this way. Since the revolving speed of a driving wheel begins to change, in order to control oil pressure by a linear solenoid valve etc. and to make belt compression power increase, it was difficult for a belt slide to occur and to usually fully reduce the belt compression power at the time of a run by a response delay.

[0004]The place which succeeded in this invention against the background of the above situation, and is made into the purpose, On the bad road where a reverse input acts from the road surface side, as a slide can be prevented certainly, a reverse input makes as small as possible belt compression power (frictional force) in the flat road etc. which hardly act, and it is in reducing power loss further.

[0005]

[Means for Solving the Problem]The 1st invention is allocated by transmitting power course between the source of power for a run, and a driving wheel in order to attain this purpose. While performing transmitting power via frictional force, it is a control device of a nonstep variable

speed gear which can control the frictional force, and it is (a). A running route judging means which judges a state of a running route of participating in a reverse input based on information provided from the outside, (b) It has a frictional force alteration means which changes frictional force of said nonstep variable speed gear according to a state of a running route judged by the running route judging means.

[0006]In a control device of a nonstep variable speed gear for vehicles of the 1st invention, the 2nd invention said running route judging means, (a) A map information storage means which memorized map information including running route information, (b) A self-vehicle position measuring means which measures the present self-vehicle position based on information provided from the outside, It **** and is (c). It is characterized by being what judges a state of a running route using said running route information which asks for the present running route based on map information memorized by said map information storage means, and is included in the map information from a self-vehicle position measured by the self-vehicle position measuring means.

[0007]The 3rd invention is provided with a prediction function which predicts a state of a running route in which said running route judging means will run in the near future based on said map information in a control device of a nonstep variable speed gear for vehicles of the 1st invention or the 2nd invention.

[0008]

[Effect of the Invention]In the control device of such a nonstep variable speed gear for vehicles, In order to judge the state of a running route of participating in a reverse input based on the information provided from the outside and to change the frictional force of a nonstep variable speed gear according to the state of the running route, For example, when running bad roads, such as a gravel road (non-paving road), a bad road, in whether it is under [run] ***** judging from external information, Since there is possibility of a reverse input, while increasing the frictional force of a nonstep variable speed gear, when paving roads, such as an urban area, are under run, that a reverse input judges with the flat road which hardly acts, and reduces the frictional force of a nonstep variable speed gear etc. avoiding the slide of a nonstep variable speed gear, frictional force is reduced and power loss can be reduced.

[0009]In that case, the information provided from the outside in this invention, for example, the self-vehicle position information acquired by GPS (Global Positioning System; global positioning system), In order to be based without the traffic information etc. which are acquired by VICS (Vehicle Information & Communication System; vehicle information and communication system) and to judge the state of a running route, By heightening frictional force beforehand as compared with the case where frictional force is controlled since the revolving speed of a driving wheel actually begins to change by bad road running like before, irrespective of the existence of a reverse input actual in a running route with the possibility of such a reverse input, It can be possible to avoid the slide of a nonstep variable speed gear certainly, and frictional force can be reduced substantially in general paving roads other than such a running route.

[0010]The 2nd invention measures a self-vehicle position using self-vehicle position positioning systems, such as the above-mentioned GPS, It asks for the present running route based on the map information memorized by the map information storage means, It is what judges the information on the running route information included in the map information, for example, OO highway, OO Expressway, OO toll road, a national highway OO item, a prefectural road OO item, an urban area, etc., and the state of ** running routes, The navigation system used widely now can be used, and while it is easily applicable to vehicles provided with such a navigation system, a device is constituted simply and cheaply.

[0011]Since the 3rd invention is provided with the prediction function which predicts the state of the running route a running route judging means will run in the near future, For example, by making high frictional force of the nonstep variable speed gear a priori, when shifting to bad roads, such as a gravel road, from paving roads, such as a general urban area, even when the state of a running route changes suddenly, the slide of a nonstep variable speed gear can be

avoided certainly.

[0012]

[Embodiment of the Invention]The various sources of power, such as an electric motor which operates as the source of power for a run with internal-combustion engines, such as a gasoline engine, a diesel power plant, etc. which operate by combustion of fuel, or electrical energy, are employable.

[0013]As a nonstep variable speed gear which can control frictional force while performing transmitting power via frictional force, it is (a). An input-side variable pulley variable in an effective diameter and an output side variable pulley, and (b) Although the belt type nonstep variable speed gear which has the transmission belt almost wound around variable pulleys, such as it, is used suitably, This invention may be applied to other nonstep variable speed gears, such as a toroidal type nonstep variable speed gear. Although control of frictional forces, such as belt compression power, is performed, for example by oil pressure controls, such as an oil hydraulic cylinder, it is also possible to control frictional force by the torque control of an electric motor, etc., and it can adopt various modes.

[0014]Although the signal of self-vehicle position positioning systems, such as a satellite navigation system using artificial satellites, such as GPS which can measure a self-vehicle position like the 2nd invention as information provided from the outside, is used suitably, A traffic information, road-repairing information, congestion information which are provided from VICS etc. can also be used.

[0015]It may be made to include various information, including the others and the altitude which are OO highway, OO Expressway, OO toll road, a national highway OO item, a prefectural road OO item, an urban area, etc., a mountain pass, sands, a paving road, etc., as running route information on the 2nd invention. When information, including it etc., is provided by VICS etc. from the outside, the map information storage means or self-vehicle position measuring means which memorized map information are not necessarily required, and such a mode is also included in the 1st invention.

[0016]A running route judging means is (1), for example. A highway and (2) Expressway and (3) In a toll road, (4) national highways, or a prefectural road and when satisfying any of urban area ** they are, It judges with the flat road which does not almost have the reverse input that a nonstep variable speed gear produces a slide. Judging with a bad road except it etc. is constituted so that the state of a running route may be judged in accordance with the judging standard established beforehand, and a frictional force alteration means makes frictional force low, and it comprises a bad road in a flat road, for example so that frictional force may be made high. except for a flat road and a bad road -- furthermore -- reaching to an extreme -- fine -- the state of a running route -- a case -- dividing -- carrying out -- frictional force -- more than a three-stage -- switching -- making -- **. Not only the uneven state of running routes, such as a flat road and a bad road, but operational status, such as the vehicle speed, is taken into consideration, the possibility of a reverse input is judged synthetically, and, in the case of a running route, it may be made to divide. Fundamentally, it is desirable to make it increase frictional force in a running route with the possibility of a reverse input so that the slide of a nonstep variable speed gear may not occur.

[0017]A frictional force alteration means is based on the fixed frictional force control conditions (a map, a computing equation, etc.) in which operational status, such as required power of drivers, such as an accelerator manipulated variable, or an engine output, and a change gear ratio, was beforehand provided as a parameter, for example. Although frictional force is amended according to a running route, two or more frictional force control conditions the object for flat roads, for bad roads, etc. are set up, and it may choose according to the state of a running route.

[0018]When only prescribed distance asks for a previous traveling position from the present self-vehicle position (its present location) or the running route judging means of the 3rd invention maintains the present vehicle speed based on the schedule running path set up beforehand, for example, only predetermined time asks for a next traveling position. It is

constituted so that the state of the running route in the traveling position may be judged. In that case, while making high frictional force of a nonstep variable speed gear a priori when preventing the slide of a nonstep variable speed gear certainly, and shifting to a bad road, for example from a flat road, when shifting to a flat road from a bad road, after becoming a flat road thoroughly, it is desirable to make small frictional force of a nonstep variable speed gear. It may be made only for prescribed distance to judge whether a bad road exists in before the point from a its present location supposing the case where the field of a bad road is very short.

[0019] Hereafter, the example of this invention is described in detail, referring to drawings.

Drawing 1 is a main point figure of the drive 10 for vehicles with which this invention was applied. This drive 10 for vehicles is type every width, is adopted suitably for FF (front engine front drive) mold vehicles, and is provided with the engine 12 as an internal-combustion engine used as the source of power for a run. The output of the engine 12 is transmitted to the differential gear mechanism 22 via the pre-sternway switching arrangement 16, the belt type nonstep variable speed gear (CVT) 18, and the reduction gear 20 from the torque converter 14, and is distributed to the driving wheels 24L and 24R on either side.

[0020] The torque converter 14 is provided with the pump disk 14p connected with the crankshaft of the engine 12, and the turbine rotor 14t connected with the pre-sternway switching arrangement 16 via the turbine shaft 34, and performs transmitting power via a fluid. The lock-up clutch 26 is formed between the pump disks 14p, such as it, and the turbine rotor 14t, and it etc. can be connected in one and can really be rotated now.

[0021] The pre-sternway switching arrangement 16 comprises a double pinion type epicyclic gear drive, the turbine shaft 34 of the torque converter 14 is connected with the sun gear 16s, and the input shaft 36 of the nonstep variable speed gear 18 is connected with the career 16c. And if made for the clutch 38 allocated between the career 16c and the sun gear 16s to be engaged, the pre-sternway switching arrangement 16 will really be rotated, the turbine shaft 34 will be directly linked with the input shaft 36, and the driving force of a forward direction will be transmitted to the driving wheels 24R and 24L. If the above-mentioned clutch 38 is wide opened while being made for the brake 40 allocated between the flywheel starter gear 16r and housing to be engaged, counterrotation of the input shaft 36 will be carried out to the turbine shaft 34, and the driving force of a backward direction will be transmitted to the driving wheels 24R and 24L.

[0022] The input-side variable pulley 42 variable in the effective diameter with which the nonstep variable speed gear 18 was formed in the above-mentioned input shaft 36, The effective diameter provided in the output shaft 44 is provided with the transmission belt 48 almost wound around the variable output side variable pulley 46 and the variable pulleys 42 and 46, such as it, and transmitting power is performed via the frictional force between the variable pulleys 42 and 46 and the transmission belt 48. By V flute width's being variable, respectively, and providing the variable pulleys 42 and 46 with an oil hydraulic cylinder, constituting them, and controlling the oil pressure of the oil hydraulic cylinder of the input-side variable pulley 42 by the transmission control circuit 50 (refer to drawing 2), V flute width of both the variable pulleys 42 and 46 changes, the diameter of charge of the transmission belt 48 (effective diameter) is changed, and the change gear ratio γ ($=$ input-side revolving speed N_{IN} / output side revolving speed N_{OUT}) is changed continuously. The target rotational speed N_{INT} is computed from the map in which accelerator manipulated variable θ_{ACC} and the vehicle speed V (it corresponds to the output side revolving speed N_{OUT}) which specifically express a driver's required power as shown in drawing 8 were beforehand provided as a parameter. Feedback control of the oil pressure of the oil hydraulic cylinder of the input-side variable pulley 42 is carried out so that the actual input-side revolving speed N_{IN} may be in agreement with the target rotational speed N_{INT} . γ_{max} of drawing 8 is the maximum change gear ratio, and γ_{min} is the minimum change gear ratio.

[0023] The oil pressure of the oil hydraulic cylinder of the output side variable pulley 46, According to the map of the necessary oil pressure (equivalent to belt compression power) in

which accelerator manipulated variable θ_{ACC} and the change gear ratio γ corresponding to transmitting torque were beforehand provided as a parameter as shown in drawing 7, pressure regulation control is carried out by the compression force control circuit 52 so that the transmission belt 48 may not produce a slide. When necessary oil pressure, i.e., belt compression oil pressure, is made into P_B , input-torque T_{IN} . The coefficient of friction μ , the diameter R of belt charge of the input-side variable pulley 42, and the belt pulley area A are used, and it is a following formula (1) fundamentally. It is expressed, (1) which input-torque T_{IN} and the diameter R of belt charge are equivalent to the above-mentioned accelerator manipulated variable θ_{ACC} and the change gear ratio γ , respectively, and the map of drawing 7 requires It is set based on the formula. (1) α of a formula is a safety ratio in consideration of a control error etc., and is a bigger value than 1.0. The above-mentioned necessary oil pressure, i.e., belt compression power, is equivalent to frictional force, and the map of drawing 7 is equivalent to a frictional force control condition. A throttle valve opening, torque, etc. of the engine 12 can also be used instead of accelerator manipulated variable θ_{ACC} .

$P_B = (T_{IN} / \mu - R - A) \times \alpha \dots (1)$ [0024] Drawing 6 is a figure showing an example of the compression force control circuit 52, and the hydraulic oil pumped up from the oil tank 56 with the pump 54 is supplied to the oil hydraulic cylinder of the output side variable pulley 46 through the compression force control valve 60 while it is supplied to the linear solenoid valve 58. The linear solenoid valve 58 by controlling an exciting current by the controller 66 (refer to drawing 2) continuously, It is what regulates continuously the pressure of the oil pressure of the hydraulic oil supplied from the pump 54, and outputs control pressure P_S to the compression force control valve 60. The oil pressure of the hydraulic oil supplied to the oil hydraulic cylinder of the output side variable pulley 46 from the compression force control valve 60 is raised as control pressure P_S becomes high, and to it, belt compression power, i.e., the frictional force between the variable pulleys 42 and 46 and the transmission belt 48, is increased in connection with it.

[0025] While control pressure P_S is supplied to the linear solenoid valve 58 again at the feedback chamber 58a at the time of ON of the cutback valve 62, at the time of OFF of the cutback valve 62. Supply of the control pressure P_S is intercepted, the feedback chamber 58a is wide opened by the atmosphere, and the characteristic of control pressure P_S is switched to the low-tension side rather than the time of OFF at the time of ON of the cutback valve 62. The cutback valve 62 is switched to ON by supplying signal pressure P_{ON} from the electromagnetic valve which is not illustrated at the time of ON (engagement) of the lock-up clutch 26 of said torque converter 14.

[0026] By performing signal processing to ROM according to the program memorized beforehand, the controller 66 of drawing 2 being constituted including the microcomputer, and using the temporary storage function of RAM, While performing the transmission control and compression force control of the above-mentioned nonstep variable speed gear 18 and incorporating car navigation information from the navigation system 68, From the accelerator manipulated variable sensor 70, the engine rotation speed sensor 72, the speed sensor 74, the input-side rotational speed sensor 76, the oil temperature sensor 78, and the pressure sensor 80. The signal with which control input θ_{ACC} of an accelerator pedal, engine-speed NE, the vehicle speed V (specifically revolving speed N_{OUT} of the output shaft 44), the input-side revolving speed N_{IN} , oil-temperature T_O of a hydraulic circuit, and oil pressure P_O are expressed, respectively is supplied.

[0027] Similarly the navigation system 68 is constituted including the microcomputer, and using the temporary storage function of RAM, according to the program beforehand memorized by ROM, as shown, for example in the flow chart of drawing 3, it performs signal processing. In

Step N1 of drawing 3, the present self-vehicle position is measured based on the GPS signal supplied from a GPS Satellite, and the map information near [the] the self-vehicle position is read from the map information storage means 82 (refer to drawing 2) in Step N2. As for a map information storage means, 82 is memory storage, such as CD-ROM and DVD-ROM. In addition to a road map superficial as map information, OO highway, OO Expressway, O Include running route information, including O toll road, a national highway OO item, a prefectural road OO item, an urban area, etc., and while displaying the present self-vehicle position (its present location) on a road map, express a picture including predetermined running route information etc. to displays, such as a liquid crystal panel, as the following step N3. When the schedule running path is set up beforehand, while displaying the schedule running path simultaneously, course guides, such as right-turn and left turn, are told with a sound etc. if needed. This navigation system 68 is equivalent to a self-vehicle position measuring means, and a GPS signal is equivalent to the information provided from the outside.

[0028] Said Cong L'Ora 66 is functionally provided with the flat road judging means 84, the map selecting means 86, and the belt compression force control means 88, as shown in drawing 4, and it controls the oil pressure of the oil hydraulic cylinder of said output side variable pulley 46 on belt compression power and a concrete target according to the flow chart shown in drawing 5. Steps S1 and S2 of drawing 5 are performed by the flat road judging means 84, Steps S3-S6 are performed by the map selecting means 86, and Step S7 is performed by the belt compression force control means 88.

[0029] In predetermined cycle time, repeat execution of the flow chart of drawing 5 is carried out, and in Step S1. Incorporate car navigation information, including the road map near a its present location, running route information, etc., from said navigation system 68, and in Step S2. It judges in accordance with the judging standard which was able to define beforehand whether they were a situation of the present running route, and a flat road which a reverse input specifically produces hardly based on the incorporated car navigation information. This judging standard is (1), for example. A highway and (2) Expressway and (3) Toll road, (4) When it was a national highway or a prefectural road, and it is determined that it judges with a flat road when it is satisfied any of urban area ** they are, and it judges with a flat road. It asks for the running route of the running route which will run in the near future and the constant distance specifically set up beforehand, for example, 100 m - 500-m beyond, and if it puts in another way whether the above-mentioned judging standard is met, it will be judged whether it is a near future bad road. About the running route of the constant distance point, when the schedule running route is set up beforehand. What is necessary is to ask for it, for example, assuming the present running route to move forward as it is, or just to judge altogether that it is a bad road about a possible running route, when it can ask from the schedule running route and the schedule running route is not set up. The flat road judging means 84 which performs the steps S1 and S2, such as this, constitutes the running route judging means with said navigation system 68.

[0030] Judge whether the decision result of the present location in Step S2 is a flat road, in Step S3, if it is a flat road, will perform step S4. but. When it is not a flat road, in the case of a bad road, the compression power map for bad roads memorized by the compression power map memory measure 90 is chosen and read at Step S6. The compression power map memory measure 90 is constituted by ROM and RAM with which the controller 66 is provided, for example, and the object for flat roads and two kinds of compression power maps for bad roads are memorized beforehand. Namely, divided into the object for flat roads, and bad roads the compression power map shown in said drawing 7, prepared it two kinds, and the object for bad roads, Even when the driving wheels 24L and 24R repeated and grip spin and a grip by unevenness of a road surface, etc. and a big reverse input acts from the road surface side, so that the transmission belt 48 of the nonstep variable speed gear 18 may not produce a slide. It is determined that it compares for flat roads and belt compression power (necessary oil pressure) big enough is set up.

[0031] In step S4 performed when the decision result of a its present location is a flat road. It is

judged whether the decision result of the future near running route in Step S2 is a bad road succeedingly. In the case of a bad road, while performing said step S6, when it is not a bad road (i.e., when judged with a flat road also in still now and the near future), the compression power map for flat roads memorized by the compression power map memory measure 90 is chosen and read at Step S5. In this Step S5 and said step S6. Without newly reading a map from the compression power map memory measure 90, when judging the compression power map used now using a flag etc. and continuing and using the same compression power map as the present. Only when using the present compression power map as it is and changing a compression power map, a predetermined compression power map is newly read from the compression power map memory measure 90.

[0032]And in the last step S7, the compression power map for flat roads or the compression power map for bad roads selected at the above-mentioned step S5 or S6 is used, Pressure regulation control of the oil pressure of the oil hydraulic cylinder of the output side variable pulley 46 is carried out by asking for necessary oil pressure from present accelerator manipulated variable θ_{ACC} and the change gear ratio γ , and controlling the exciting current of the linear solenoid valve 58 of said compression force control circuit 52 according to the necessary oil pressure. This pressure regulation control is strictly performed using information, including oil-temperature T_O of a hydraulic circuit besides the above-mentioned accelerator manipulated variable θ_{ACC} and the change gear ratio γ , oil pressure P_O , etc. Thus, by using a compression power map which is different on a flat road and a bad road, The frictional force of the transmission belt 48 of the nonstep variable speed gear 18 will be changed on a flat road and a bad road, and the map selecting means 86 and the belt compression force control means 88 of performing the above-mentioned steps S3-S7 constitute the frictional force alteration means 92 with the compression power map memory measure 90.

[0033]Thus, in this example, car navigation information including running route information is incorporated from the navigation system 68. Based on the running route information, the present running route judges a flat road or a bad road, and, in the case of a bad road, as compared with a flat road The frictional force of the nonstep variable speed gear 18, in order to specifically make compression power of the transmission belt 48 high, Avoiding the slide of the transmission belt 48 resulting from unevenness of the road surface in the bad road, etc., belt compression power is reduced and power loss can be reduced in a flat road.

[0034]In order to measure a self-vehicle position based on the GPS signal provided and to judge a flat road or a bad road especially based on the running route information in the self-vehicle position from the outside, Since the revolving speed of the driving wheels 24L and 24R actually begins to change by bad road running like before, it compares, when changing the oil pressure of the output side variable pulley 46 with the linear solenoid valve 58 and controlling belt compression power, On a bad road with the possibility of such a reverse input, since belt compression power is beforehand heightened irrespective of the existence of a actual reverse input, belt compression power [in / it is possible in avoiding the slide of the nonstep variable speed gear 18 certainly, and / a flat road] can be reduced substantially. Exhaust gas is reduced, while the power loss by friction is reduced substantially and the endurance (life) and fuel consumption of the transmission belt 48 improve by this, avoiding the slide of the transmission belt 48.

[0035]In order to incorporate car navigation information from the navigation system 68 used widely now and to judge a running route, a device comprises this example simply and cheaply as a whole.

[0036]Have the prediction function which predicts whether a future near running route is a bad road in this example, and even if it is a flat road, now in the case of a near future bad road. Since belt compression power is controlled using the compression power map for bad roads, even when the state of a running route changes suddenly, the slide of the nonstep variable speed gear 18 can be avoided certainly. Since the change on the compression power map for

flat roads from the compression power map for bad roads is performed after the present running route actually turns into a flat road, there is no possibility that a run on a bad road may be performed while using the compression power map for flat roads.

[0037]As mentioned above, although the example of this invention was described in detail based on the drawing, this is one embodiment to the last, and this invention can be carried out in the mode which added various change and improvement based on a person's skilled in the art knowledge.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.***** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a main point figure of the drive for vehicles with which this invention was applied.

[Drawing 2] It is a block diagram explaining the control system of the nonstep variable speed gear in the drive for vehicles of drawing 1.

[Drawing 3] It is a flow chart explaining the operation of the navigation system of drawing 2.

[Drawing 4] It is a block diagram explaining the function about control of the belt compression power with which the controller of drawing 2 is provided.

[Drawing 5] It is a flow chart explaining the concrete contents of signal processing performed with each function of drawing 4.

[Drawing 6] It is a circuit diagram showing the example of the compression force control circuit of drawing 2.

[Drawing 7] It is a figure showing an example of the compression power map memorized by the compression power map memory measure of drawing 4.

[Drawing 8] It is a figure showing an example of the shift map used when asking for the target rotational speed NINT in the transmission control of the nonstep variable speed gear of drawing 1.

[Description of Notations]

12: Engine (source of power) 18: Belt type nonstep variable speed gear 68: Navigation system (a self-vehicle position measuring means, running route judging means) 82: Map information storage means 84: Flat road judging means (running route judging means) 92: Frictional force alteration means

[Translation done.]

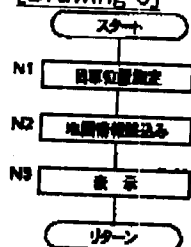
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

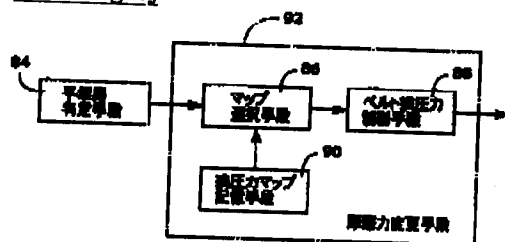
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

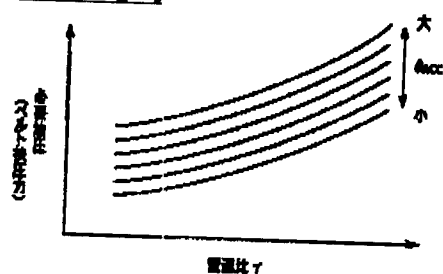
[Drawing 3]



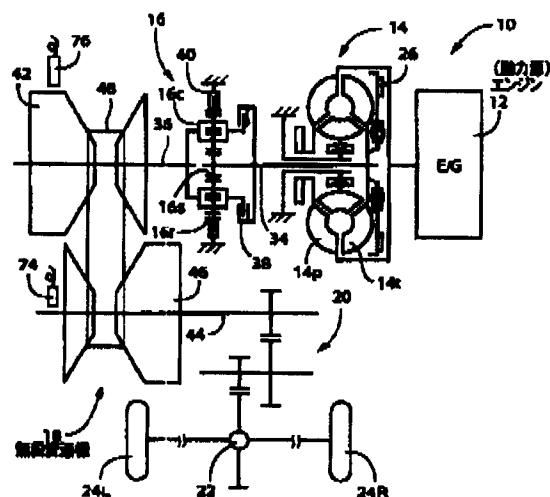
[Drawing 4]



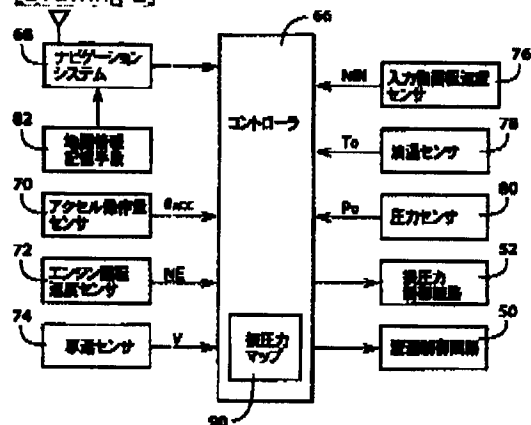
[Drawing 7]



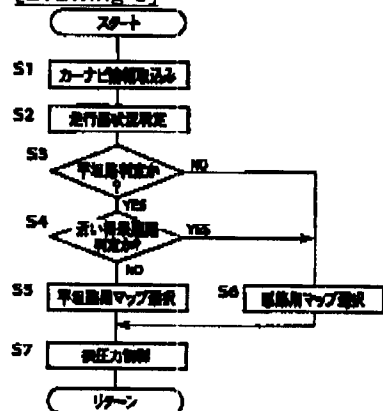
[Drawing 1]



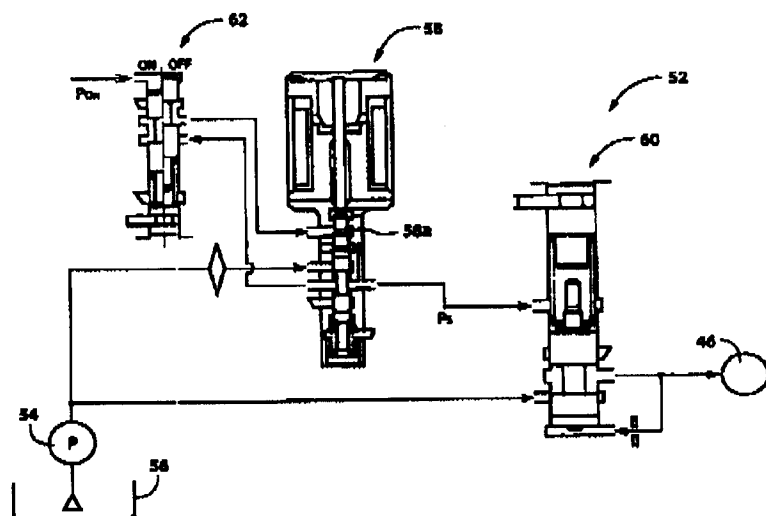
[Drawing 2]



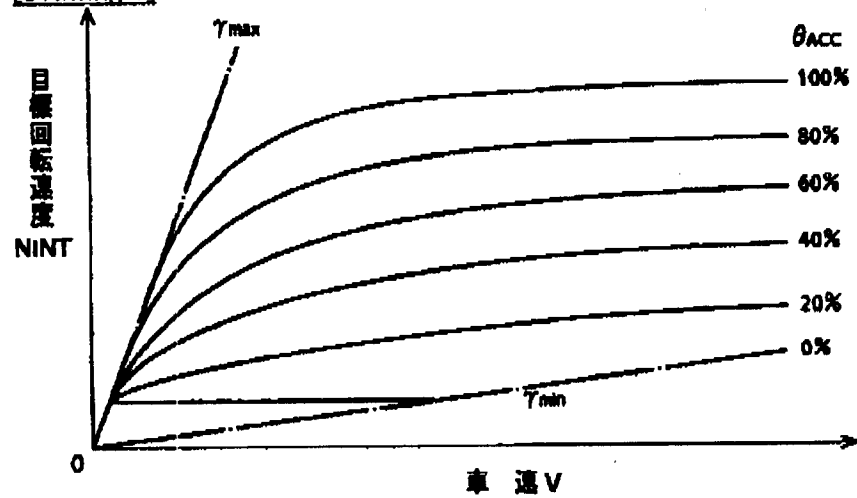
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-254814

(P2001-254814A)

(43)公開日 平成13年9月21日(2001.9.21)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード*(参考)

F 1 6 H 61/02

F 1 6 H 61/02

3 J 5 5 2

9/00

9/00

K

// F 1 6 H 59: 60

59: 60

63: 06

63: 06

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-66100(P2000-66100)

(22)出願日 平成12年3月10日(2000.3.10)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 荻嶋 浩一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 山崎 正己

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100085361

弁理士 池田 治幸 (外2名)

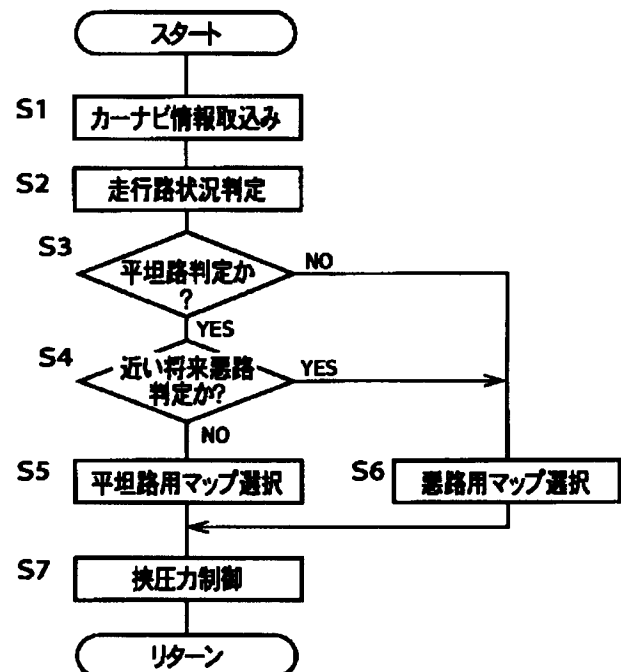
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用無段変速機の制御装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 路面側から逆入力がかかる悪路では確実に滑りを防止できるようにして、逆入力がかかると作用しない平坦路におけるベルト挟圧力(摩擦力)をできるだけ小さくし、摩擦による動力損失を一層低減する。

【解決手段】 ナビゲーションシステムから走行路情報を含むカーナビ情報を取り込み(S1)、その走行路情報に基づいて現在の走行路および近い将来の走行路が平坦路か悪路かを判定し(S2)、悪路の場合は平坦路と比較してベルト式無段変速機のベルト挟圧力が高い悪路用のマップを選択する(S6)ことにより、その悪路での路面の凹凸などに起因する伝動ベルトの滑りを確実に回避しつつ、平坦路ではベルト挟圧力を大幅に低下させて動力損失を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行用の動力源と駆動輪との間の動力伝達経路に配設され、摩擦力を介して動力伝達を行うとともに該摩擦力を制御できる無段変速機の制御装置であって、外部から提供される情報に基づいて、逆入力に関与する走行路の状態を判定する走行路判定手段と、該走行路判定手段によって判定された走行路の状態に応じて前記無段変速機の摩擦力を変更する摩擦力変更手段と、を有することを特徴とする車両用無段変速機の制御装置。

【請求項 2】 前記走行路判定手段は、走行路情報を含む地図情報を記憶した地図情報記憶手段と、外部から提供される情報に基づいて現在の自車位置を測定する自車位置測定手段と、を有し、該自車位置測定手段によって測定した自車位置から、前記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて現在の走行路を求め、該地図情報に含まれている前記走行路情報を用いて走行路の状態を判定するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用無段変速機の制御装置。

【請求項 3】 前記走行路判定手段は、前記地図情報に基づいて近い将来走行する走行路の状態を予測する予測機能を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の車両用無段変速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両用無段変速機の制御装置に係り、特に、動力伝達を行う摩擦力を走行路の状態に応じて変化させる制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】走行用の動力源と駆動輪との間の動力伝達経路に、摩擦力を介して動力伝達を行う無段変速機が配設された車両が知られている。特開平 4-285361 号公報に記載の車両はその一例で、無段変速機として、(a) 有効径が可変の入力側可変プーリおよび出力側可変プーリと、(b) それ等の可変プーリに巻き掛けられた伝動ベルトと、を有するベルト式無段変速機を備えており、伝動ベルトと可変プーリとの間の摩擦力を介して動力伝達が行われるとともに、車両の運転状態に応じて変速比やベルト挟圧力が制御される。ベルト挟圧力は、伝動ベルトと可変プーリとの間の摩擦力に対応するもので、それ等の間で滑りが発生すると摩耗により耐久性（寿命）が低下する一方、ベルト挟圧力が必要以上に高いと動力損失が大きくなって燃費や排ガスが悪化するため、滑りが生じない範囲でできるだけ小さくなるように、伝達トルクなどに応じて制御される。また、悪路な

どで駆動輪がスピンおよびグリップを繰り返すような場合には、グリップした時に路面側から大きな逆入力が入力して滑りを生じる可能性があるため、上記公報では駆動輪の回転加速度を検出し、その回転加速度の変化幅が所定値以上の場合にはベルト挟圧力を増大させて滑りを防止するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように駆動輪の回転加速度に基づいてベルト挟圧力を制御する場合には、駆動輪の回転速度が変化し始めてからリニアソレノイド弁などにより油圧を制御してベルト挟圧力を増大させることになるため、応答遅れによってベルト滑りが発生する可能性があり、通常走行時のベルト挟圧力を十分に低下させることは難しかった。

【0004】本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、路面側から逆入力が入力する悪路などでは確実に滑りを防止できるようにして、逆入力が入力しない平坦路などにおけるベルト挟圧力（摩擦力）をできるだけ小さくし、動力損失を一層低減することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、第 1 発明は、走行用の動力源と駆動輪との間の動力伝達経路に配設され、摩擦力を介して動力伝達を行うとともにその摩擦力を制御できる無段変速機の制御装置であって、(a) 外部から提供される情報に基づいて、逆入力に関与する走行路の状態を判定する走行路判定手段と、(b) その走行路判定手段によって判定された走行路の状態に応じて前記無段変速機の摩擦力を変更する摩擦力変更手段と、を有することを特徴とする。

【0006】第 2 発明は、第 1 発明の車両用無段変速機の制御装置において、前記走行路判定手段は、(a) 走行路情報を含む地図情報を記憶した地図情報記憶手段と、(b) 外部から提供される情報に基づいて現在の自車位置を測定する自車位置測定手段と、を有し、(c) その自車位置測定手段によって測定した自車位置から、前記地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて現在の走行路を求め、その地図情報に含まれている前記走行路情報を用いて走行路の状態を判定するものであることを特徴とする。

【0007】第 3 発明は、第 1 発明または第 2 発明の車両用無段変速機の制御装置において、前記走行路判定手段は、前記地図情報に基づいて近い将来走行する走行路の状態を予測する予測機能を備えていることを特徴とする。

【0008】

【発明の効果】このような車両用無段変速機の制御装置においては、外部から提供される情報に基づいて、逆入力に関与する走行路の状態を判定し、その走行路の状態に応じて無段変速機の摩擦力を変更するため、例えば砂

利道（非舗装路）等の悪路を走行中か否かを外部情報から判断して、悪路を走行中の場合は、逆入力の可能性があるので無段変速機の摩擦力を増大する一方、市街地等の舗装路を走行中の場合は、逆入力が発作しない平坦路と判定して無段変速機の摩擦力を低下させるなど、無段変速機の滑りを回避しつつ摩擦力を低下させて動力損失を低減できる。

【0009】その場合に、本発明では外部から提供される情報、例えばGPS（Global Positioning System；汎地球測位システム）によって得られる自車位置情報や、VICS（Vehicle Information & Communication System；道路交通情報システム）によって得られる道路情報など、に基づいて走行路の状態を判定するため、従来のように悪路走行で実際に駆動輪の回転速度が変化し始めてから摩擦力を制御する場合に比較して、そのような逆入力のある走行路では実際の逆入力の有無に拘らず予め摩擦力を高めておくことにより、無段変速機の滑りを確実に回避することが可能で、そのような走行路以外の一般の舗装路などでは摩擦力を大幅に低下させることができる。

【0010】第2発明は、上記GPS等の自車位置測位システムを利用して自車位置を測定し、地図情報記憶手段に記憶された地図情報に基づいて現在の走行路を求めて、その地図情報に含まれている走行路情報、例えば○高速道路、○自動車道、○有料道路、国道○号、県道○号、市街地などの情報、から走行路の状態を判定するもので、現在広く用いられているナビゲーションシステムを利用でき、そのようなナビゲーションシステムを備えている車両に対して容易に適用できるとともに、装置が簡単且つ安価に構成される。

【0011】第3発明は、走行路判定手段が、近い将来走行する走行路の状態を予測する予測機能を備えているため、例えば一般の市街地等の舗装路から砂利道などの悪路へ移行する場合などに無段変速機の摩擦力を事前に高くしておくことにより、走行路の状態が急に変化する場合でも無段変速機の滑りを確実に回避できる。

【0012】

【発明の実施の形態】走行用の動力源としては、燃料の燃焼によって作動するガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関、或いは電気エネルギーで作動する電動モータなど、種々の動力源を採用できる。

【0013】摩擦力を介して動力伝達を行うとともに摩擦力を制御できる無段変速機としては、(a)有効径が可変の入力側可変プーリおよび出力側可変プーリと、(b)それ等の可変プーリに巻き掛けられた伝動ベルトと、を有するベルト式無段変速機が好適に用いられるが、トロイダル型無段変速機などの他の無段変速機にも本発明は適用され得る。ベルト挟圧力などの摩擦力の制御は、例えば油圧シリンダなどの油圧制御で行われるが、電動モータのトルク制御などで摩擦力を制御することも可能

で、種々の態様を採用できる。

【0014】外部から提供される情報としては、第2発明のように自車位置を測定できるGPS等の人工衛星を利用した衛星航法システムなどの自車位置測位システムの信号が好適に用いられるが、VICSなどから提供される道路情報や道路工事情報、渋滞情報などを利用することもできる。

【0015】第2発明の走行路情報としては、○高速道路、○自動車道、○有料道路、国道○号、県道○号、市街地などの他、高度や山岳路、砂浜、舗装路など種々の情報を含ませるようにしても良い。それ等の情報がVICSなどにより外部から提供される場合は、地図情報を記憶した地図情報記憶手段や自車位置測定手段は必ずしも必要でなく、第1発明ではそのような態様も含む。

【0016】走行路判定手段は、例えば(1)高速道路、(2)自動車道、(3)有料道路、(4)国道または県道で且つ市街地、の何れかを満足する場合は、無段変速機が滑りを生じるような逆入力が発作しない平坦路と判定し、それ以外は悪路と判定するなど、予め定められた判定基準に従って走行路の状態を判定するように構成され、摩擦力求変手段は、例えば平坦路では摩擦力を低くし、悪路では摩擦力を高くするように構成される。平坦路および悪路以外に、更に極め細かく走行路の状態を場合分けして摩擦力を3段階以上で切り換えるようにすることもできるし、平坦路や悪路などの走行路の凹凸状態だけでなく、車速などの運転状態も考慮して逆入力の可能性を総合的に判断して走行路の場合分けを行うようにしても良い。基本的には、無段変速機の滑りが発生しないように、逆入力のある走行路では、摩擦力を増大させるようにすることが望ましい。

【0017】摩擦力求変手段は、例えばアクセル操作量などの運転者の要求出力、或いはエンジン出力、変速比等の運転状態をパラメータとして予め定められた一定の摩擦力求制御条件（マップや演算式など）を基準として、走行路に応じて摩擦力を補正するものでも良いが、平坦路用および悪路用等の複数の摩擦力求制御条件を設定しておいて、走行路の状態に応じて選択するものでも良い。

【0018】第3発明の走行路判定手段は、例えば予め設定された予定走行経路に基づいて、現在の自車位置（現在地）から所定距離だけ先の走行位置を求めたり、現在の車速を維持した場合に所定時間だけ後の走行位置を求めたりして、その走行位置における走行路の状態を判定するように構成される。その場合に、無段変速機の滑りを確実に防止する上で、例えば平坦路から悪路へ移行する場合は、事前に無段変速機の摩擦力を高くする一方、悪路から平坦路へ移行する場合は、完全に平坦路になってから無段変速機の摩擦力を小さくすることが望ましい。悪路の領域が極短い場合を想定して、現在地から所定距離だけ先までの間に悪路が存在するか否かを判定

するようにしても良い。

【0019】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明が適用された車両用駆動装置10の骨子図である。この車両用駆動装置10は横置き型で、FF（フロントエンジン・フロントドライブ）型車両に好適に採用されるものであり、走行用の動力源として用いられる内燃機関としてエンジン12を備えている。エンジン12の出力は、トルクコンバータ14から前後進切換装置16、ベルト式の無段変速機（CVT）18、減速歯車20を介して差動歯車装置22に

10 伝達され、左右の駆動輪24L、24Rへ分配される。
【0020】トルクコンバータ14は、エンジン12のクランク軸に連結されたポンプ翼車14p、およびタービン軸34を介して前後進切換装置16に連結されたタービン翼車14tを備えており、流体を介して動力伝達を行うようになっている。また、それ等のポンプ翼車14pおよびタービン翼車14tの間にはロックアップクラッチ26が設けられ、それ等を一体的に連結して一体

20 回転させることができるようになっている。
【0021】前後進切換装置16は、ダブルピニオン型の遊星歯車装置にて構成されており、トルクコンバータ14のタービン軸34はサンギヤ16sに連結され、無段変速機18の入力軸36はキャリア16cに連結されている。そして、キャリア16cとサンギヤ16sとの間に配設されたクラッチ38が係合させられると、前後進切換装置16は一体回転させられてタービン軸34が

30 入力軸36に直結され、前進方向の駆動力が駆動輪24R、24Lに伝達される。また、リングギヤ16rとハウジングとの間に配設されたブレーキ40が係合させられるとともに上記クラッチ38が開放されると、入力軸36はタービン軸34に対して逆回転させられ、後進方向の駆動力が駆動輪24R、24Lに伝達される。
【0022】無段変速機18は、上記入力軸36に設けられた有効径が可変の入力側可変プーリ42と、出力軸44に設けられた有効径が可変の出力側可変プーリ46と、それ等の可変プーリ42、46に巻き掛けられた伝動ベルト48とを備えており、可変プーリ42、46と伝動ベルト48との間の摩擦力を介して動力伝達が行われる。可変プーリ42、46はそれぞれV溝幅が可変で、油圧シリンダを備えて構成されており、入力側可変

40 プーリ42の油圧シリンダの油圧が変速制御回路50（図2参照）によって制御されることにより、両可変プーリ42、46のV溝幅が変化して伝動ベルト48の掛かり径（有効径）が変更され、変速比 γ （＝入力側回転速度 N_{IN} ／出力側回転速度 N_{OUT} ）が連続的に変化させられる。具体的には、図8に示すように運転者の要求出力を表すアクセル操作量 θ_{ACC} および車速 V （出力側回転速度 N_{OUT} に対応）をパラメータとして予め定められたマップから目標回転速度 N_{INT} を算出し、実際の入力側回転速度 N_{IN} が目標回転速度 N_{INT} と一

致するように、入力側可変プーリ42の油圧シリンダの油圧をフィードバック制御する。図8の γ_{max} は最大変速比で、 γ_{min} は最小変速比である。

【0023】また、出力側可変プーリ46の油圧シリンダの油圧は、伝動ベルト48が滑りを生じないように、例えば図7に示すように伝達トルクに対応するアクセル操作量 θ_{ACC} および変速比 γ をパラメータとして予め定められた必要油圧（ベルト挟圧力に相当）のマップに従って、挟圧力制御回路52により調圧制御される。必要油圧すなわちベルト挟圧油圧を P_b とすると、入力トルク T_{IN} 、摩擦係数 μ 、入力側可変プーリ42のベルト掛かり径 R 、プーリ面積 A を用いて基本的に次式(1)で表され、入力トルク T_{IN} およびベルト掛かり径 R はそれぞれ上記アクセル操作量 θ_{ACC} 、変速比 γ に対応するもので、図7のマップはかかる(1)式に基づいて定められている。(1)式の α は、制御誤差などを考慮した安全率で、1.0よりも大きな値である。上記必要油圧すなわちベルト挟圧力は摩擦力に相当するもので、図7のマップは摩擦力制御条件に相当する。なお、アクセル操作量 θ_{ACC} の代わりにエンジン12のスロットル弁開度やトルクなどを用いることもできる。

$$P_b = (T_{IN} / \mu \cdot R \cdot A) \times \alpha \quad \dots (1)$$

【0024】図6は、挟圧力制御回路52の一例を示す図で、ポンプ54によりオイルタンク56から汲み上げられた作動油は、リニアソレノイド弁58に供給されるとともに、挟圧力制御弁60を経て出力側可変プーリ46の油圧シリンダに供給される。リニアソレノイド弁58は、コントローラ66（図2参照）によって励磁電流が連続的に制御されることにより、ポンプ54から供給された作動油の油圧を連続的に調圧して、制御圧 P_s を挟圧力制御弁60に出力するもので、挟圧力制御弁60から出力側可変プーリ46の油圧シリンダに供給される作動油の油圧は、制御圧 P_s が高くなるに従って上昇させられ、それに伴ってベルト挟圧力すなわち可変プーリ42、46と伝動ベルト48との間の摩擦力が増大させられる。

【0025】リニアソレノイド弁58にはまた、カットバック弁62のON時に制御圧 P_s がフィードバック室58aに供給される一方、カットバック弁62のOFF時には、その制御圧 P_s の供給が遮断されてフィードバック室58aが大気開放されるようになっており、カットバック弁62のON時にはOFF時よりも制御圧 P_s の特性が低圧側へ切り換えられる。カットバック弁62は、前記トルクコンバータ14のロックアップクラッチ26のON（係合）時に、図示しない電磁弁から信号圧 P_m が供給されることによりONに切り換えられるようになっている。

【0026】図2のコントローラ66はマイクロコンピュータを含んで構成されており、RAMの一時記憶機能を利用しつつROMに予め記憶されたプログラムに従っ

て信号処理を行うことにより、上記無段変速機 18 の変速制御や挟圧力制御を行うもので、ナビゲーションシステム 68 からカーナビ情報を取り込むとともに、アクセル操作量センサ 70、エンジン回転速度センサ 72、車速センサ 74、入力側回転速度センサ 76、油温センサ 78、圧力センサ 80 から、それぞれアクセルペダルの操作量 θ_{acc} 、エンジン回転速度 NE 、車速 V （具体的には出力軸 44 の回転速度 $NOUT$ ）、入力側回転速度 $NIIN$ 、油圧回路の油温 T_o 、油圧 P_o を表す信号が供給されるようになっている。

【0027】ナビゲーションシステム 68 は、同じくマイクロコンピュータを含んで構成されており、RAM の一時記憶機能を利用しつつ ROM に予め記憶されたプログラムに従って、例えば図 3 のフローチャートに示すように信号処理を行う。図 3 のステップ N1 では、GPS 衛星から供給される GPS 信号に基づいて現在の自車位置を測定し、ステップ N2 では、その自車位置近傍の地図情報を地図情報記憶手段 82（図 2 参照）から読み込む。地図情報記憶手段は 82 は、CD-ROM、DVD-ROM などの記憶装置で、地図情報として平面的な道路マップに加えて〇〇高速道路、〇〇自動車道、〇〇有料道路、国道〇〇号、県道〇〇号、市街地などの走行路情報を含んでおり、次のステップ N3 では道路マップに現在の自車位置（現在地）を表示するとともに所定の走行路情報等を含む画像を液晶パネル等の表示装置に表示する。また、予定走行経路が予め設定されている場合には、その予定走行経路を同時に表示するとともに、必要に応じて右折、左折等の進路案内を音声などで知らせる。このナビゲーションシステム 68 は自車位置測定手段に相当し、GPS 信号は外部から提供される情報に相当する。

【0028】また、前記コントローラ 66 は、図 4 に示すように機能的に平坦路判定手段 84、マップ選択手段 86、ベルト挟圧力制御手段 88 を備えており、図 5 に示すフローチャートに従ってベルト挟圧力、具体的には前記出力側可変プーリ 46 の油圧シリンダの油圧を制御する。図 5 のステップ S1 および S2 は平坦路判定手段 84 によって実行され、ステップ S3～S6 はマップ選択手段 86 によって実行され、ステップ S7 はベルト挟圧力制御手段 88 によって実行される。

【0029】図 5 のフローチャートは、所定のサイクルタイムで繰り返し実行されるもので、ステップ S1 では、前記ナビゲーションシステム 68 から現在地付近の道路マップや走行路情報などのカーナビ情報を取り込み、ステップ S2 では、取り込んだカーナビ情報に基づいて現在の走行路の状況、具体的には逆入力が発生しない平坦路か否かを予め定められた判定基準に従って判定する。この判定基準は、例えば(1) 高速道路、(2) 自動車道、(3) 有料道路、(4) 国道または県道で且つ市街地、の何れかを満足する場合は平坦路と判定するように

定められ、平坦路と判定した場合には、更に近い将来走行する走行路、具体的には予め設定された一定距離、例えば 100m～500m 先の走行路を求めて、上記判定基準を満たさないか否か、言い換えれば近い将来悪路か否かを判定する。一定距離先の走行路については、予定走行路が予め設定されている場合は、その予定走行路から求めることができ、予定走行路が設定されていない場合は、例えば現在の走行路をそのまま前進するものと仮定して求めたり、可能性がある走行路について総て悪路か否かの判定を行ったりすれば良い。これ等のステップ S1 および S2 を実行する平坦路判定手段 84 は、前記ナビゲーションシステム 68 と共に走行路判定手段を構成している。

【0030】ステップ S3 では、ステップ S2 における現在地の判定結果が平坦路か否かを判断し、平坦路であればステップ S4 を実行するが、平坦路でない場合、すなわち悪路の場合は、ステップ S6 で挟圧力マップ記憶手段 90 に記憶されている悪路用の挟圧力マップを選択して読み出す。挟圧力マップ記憶手段 90 は、例えばコントローラ 66 が備えている ROM や RAM によって構成され、平坦路用および悪路用の 2 種類の挟圧力マップが予め記憶されている。すなわち、前記図 7 に示す挟圧力マップを、平坦路用および悪路用に分けて 2 種類用意したのであり、悪路用は、路面の凹凸などで駆動輪 24L、24R がスピンおよびグリップを繰り返し、グリップした時に路面側から大きな逆入力が発生した場合でも、無段変速機 18 の伝動ベルト 48 が滑りを生じることがないように、平坦路用に比較して十分に大きなベルト挟圧力（必要油圧）が設定されるように定められている。

【0031】現在地の判定結果が平坦路の場合に実行するステップ S4 では、引き続いてステップ S2 における近い将来の走行路の判定結果が悪路か否かを判断し、悪路の場合は前記ステップ S6 を実行する一方、悪路でない場合、すなわち現在も近い将来も平坦路と判定された場合は、ステップ S5 で挟圧力マップ記憶手段 90 に記憶されている平坦路用の挟圧力マップを選択して読み出す。なお、このステップ S5 および前記ステップ S6 では、現在使用している挟圧力マップをフラグなどを用いて判断し、現在と同じ挟圧力マップを継続して使用する場合は挟圧力マップ記憶手段 90 から新たにマップを読み込むことなく、現在の挟圧力マップをそのまま使用し、挟圧力マップを変更する場合だけ、新たに挟圧力マップ記憶手段 90 から所定の挟圧力マップを読み出すようになっている。

【0032】そして、最後のステップ S7 では、上記ステップ S5 または S6 で選択した平坦路用の挟圧力マップまたは悪路用の挟圧力マップを用いて、現在のアクセル操作量 θ_{acc} および変速比 γ から必要油圧を求め、その必要油圧に応じて前記挟圧力制御回路 52 のリニアソ

レノイド弁58の励磁電流を制御することにより、出力側可変プーリ46の油圧シリンダの油圧を調圧制御する。この調圧制御は、厳密には上記アクセル操作量 θ_{acc} および変速比 γ の他、油圧回路の油温 T_o や油圧 P_o などの情報を用いて行われる。このように平坦路と悪路とで異なる挟圧力マップが用いられることにより、無段変速機18の伝動ベルト48の摩擦力が、平坦路と悪路とで変更されることになり、上記ステップS3～S7を実行するマップ選択手段86、ベルト挟圧力制御手段88は、挟圧力マップ記憶手段90と共に摩擦力変更手段92を構成している。

【0033】このように、本実施例では、ナビゲーションシステム68から走行路情報を含むカーナビ情報を取り込み、その走行路情報に基づいて現在の走行路が平坦路か悪路かを判定し、悪路の場合は平坦路に比較して無段変速機18の摩擦力、具体的には伝動ベルト48の挟圧力を高くするため、その悪路での路面の凹凸などに起因する伝動ベルト48の滑りを回避しつつ平坦路ではベルト挟圧力を低下させて動力損失を低減できる。

【0034】特に、外部から提供されるGPS信号に基づいて自車位置を測定し、その自車位置における走行路情報に基づいて平坦路か悪路かを判定するようになっているため、従来のように悪路走行で実際に駆動輪24L、24Rの回転速度が変化し始めてから、リニアソレノイド弁58により出力側可変プーリ46の油圧を変化させてベルト挟圧力を制御する場合に比較して、そのような逆入力の可能性がある悪路では実際の逆入力の有無に拘らず予めベルト挟圧力が高められるため、無段変速機18の滑りを確実に回避することが可能で、平坦路におけるベルト挟圧力を大幅に低下させることができる。これにより、伝動ベルト48の滑りを回避しつつ摩擦による動力損失が大幅に低減され、伝動ベルト48の耐久性(寿命)や燃費が向上するとともに排気ガスが低減される。

【0035】また、本実施例では、現在広く用いられているナビゲーションシステム68からカーナビ情報を取り込んで走行路の判定を行うようになっているため、装置が全体として簡単且つ安価に構成される。

*【0036】また、本実施例では、近い将来の走行路が悪路か否かを予測する予測機能を備えており、現在平坦路であっても近い将来悪路の場合は、悪路用の挟圧力マップを用いてベルト挟圧力を制御するため、走行路の状態が急に変化する場合でも無段変速機18の滑りを確実に回避できる。悪路用の挟圧力マップから平坦路用の挟圧力マップへの切換えは、現在の走行路が実際に平坦路になってから行われるため、平坦路用の挟圧力マップの使用中に悪路での走行が行われる恐れはない。

【0037】以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された車両用駆動装置の骨子図である。

【図2】図1の車両用駆動装置における無段変速機の制御系統を説明するブロック線図である。

【図3】図2のナビゲーションシステムの作動を説明するフローチャートである。

【図4】図2のコントローラが備えているベルト挟圧力の制御に関する機能を説明するブロック線図である。

【図5】図4の各機能によって実行される信号処理の具体的内容を説明するフローチャートである。

【図6】図2の挟圧力制御回路の具体例を示す回路図である。

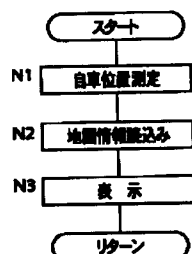
【図7】図4の挟圧力マップ記憶手段に記憶されている挟圧力マップの一例を示す図である。

【図8】図1の無段変速機の変速制御において目標回転速度NINTを求める際に用いられる変速マップの一例を示す図である。

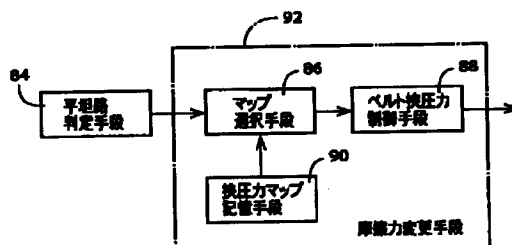
【符号の説明】

12：エンジン（動力源） 18：ベルト式無段変速機 68：ナビゲーションシステム（自車位置測定手段、走行路判定手段） 82：地図情報記憶手段 84：平坦路判定手段（走行路判定手段） 92：摩擦力変更手段

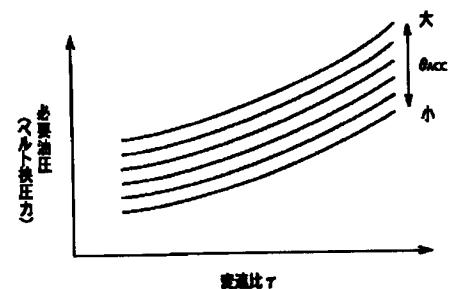
【図3】



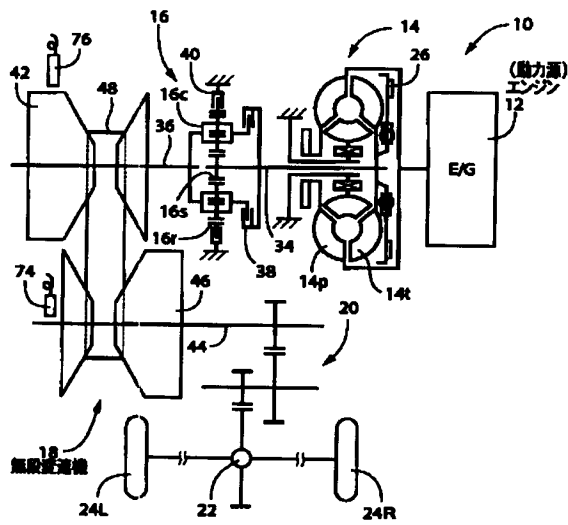
【図4】



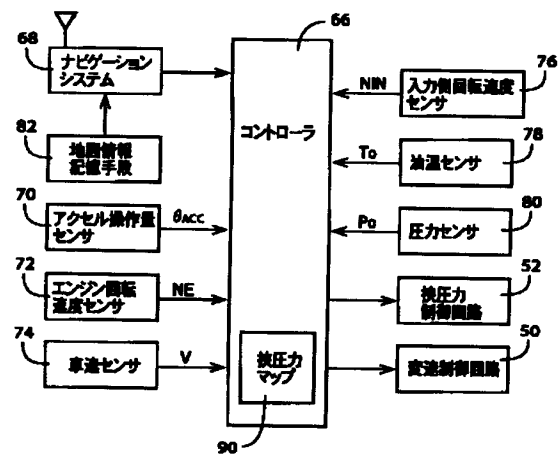
【図7】



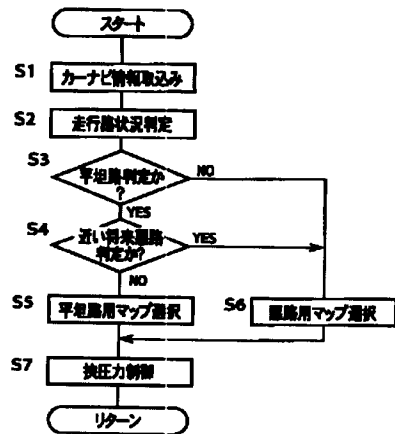
【図1】



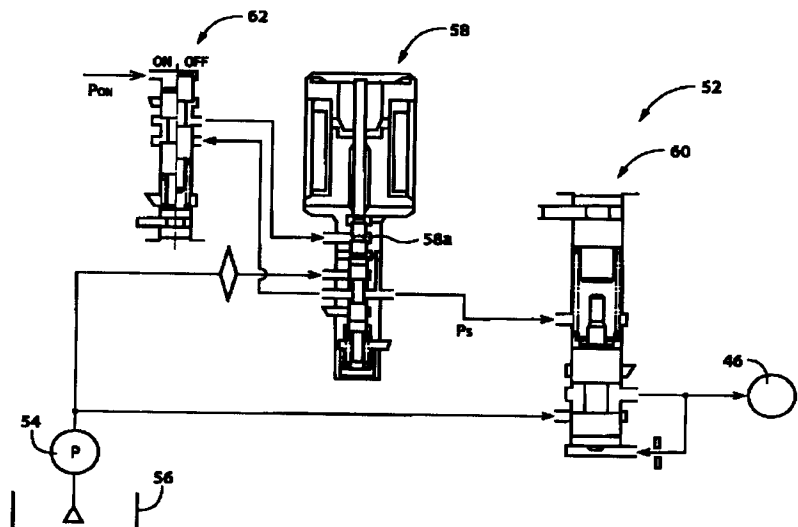
【図2】



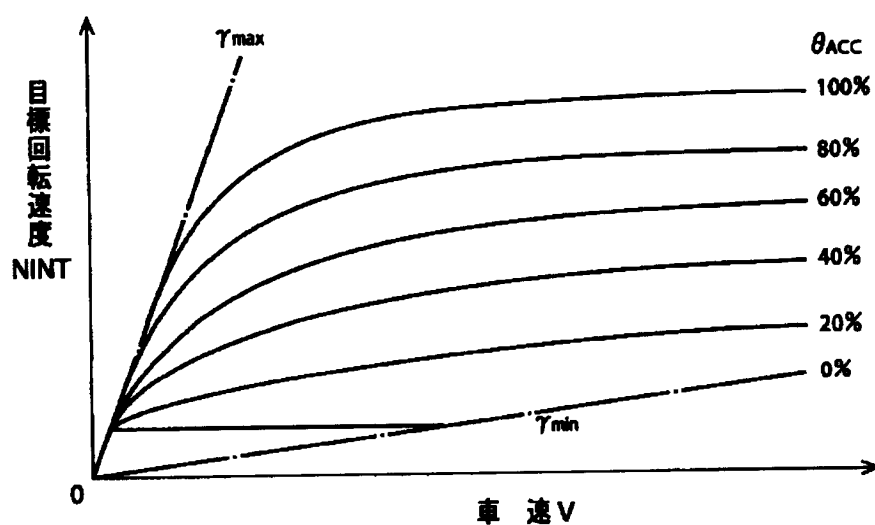
【図5】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 横井 英夫
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3J552 MA07 MA12 MA26 NAO1 NB01
PA12 PA59 PA63 SA36 SA37
SA44 TA01 TA10 TB03 TB07
VA17W VA18W VA32Y VA43Z
VB01W VC02W VD02Z VE03W
VE07W VE08W